

10/550530

JC20 Rec'd PCT/PTO 22 SEP 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Kenichiro IIDA, et al.
Application No.: New PCT National Stage Application
Filed: September 22, 2005
For: RADIO BASE STATION APPARATUS, RADIO NETWORK
CONTROL APPARATUS AND TRANSFER RATE DETERMINING
METHOD

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

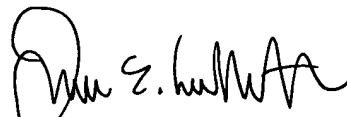
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-096746, filed March 31, 2003.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: September 22, 2005

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.05179
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PGT/JP2004/004614

31. 3. 2004

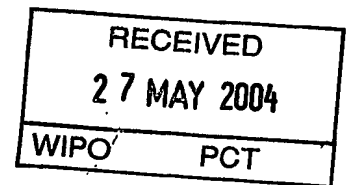
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 3月31日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-096746
[ST. 10/C]: [JP2003-096746]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

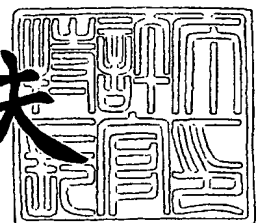


PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2004年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3039752

【書類名】 特許願

【整理番号】 2900655322

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニック モバイルコミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 飯田 健一郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニック モバイルコミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 福井 章人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 パナソニック モバイルコミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 石森 貴之

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 無線基地局装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを決定する決定手段と、
前記無線ネットワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的に蓄積する蓄積手段と、
前記蓄積手段に蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信する送信手段と、
前記蓄積手段におけるデータの待ち時間を測定する待ち時間測定手段と、
前記移動端末装置へ無線送信されるデータの平均伝送レートを算出する伝送レート算出手段と、を具備し、
前記決定手段は、前記平均伝送レートに前記待ち時間に応じた係数を乗じた値を前記転送レートとする、
ことを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 2】 前記蓄積手段に蓄積されたデータ量を測定するデータ量測定手段、をさらに具備し、
前記待ち時間測定手段は、前記データ量測定手段によって測定されたデータ量を前記伝送レート算出手段によって算出された平均伝送レートで除した値を前記待ち時間とする、
ことを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局装置。

【請求項 3】 前記蓄積手段に蓄積されたデータ量を測定するデータ量測定手段、をさらに具備し、
前記伝送レート算出手段は、
前記データ量測定手段によって測定されたデータ量がしきい値以上の場合は、実際の平均伝送レートを算出し、
前記データ量測定手段によって測定されたデータ量がしきい値未満の場合は、仮定の平均伝送レートを算出する、
ことを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局装置。

【請求項 4】 データが前記蓄積手段に入力される際にそのデータに時刻情

報を付与する付与手段、をさらに具備し、

前記待ち時間測定手段は、前記時刻情報によって示される時刻と、前記データが前記蓄積手段から出力される時刻とから前記待ち時間を測定する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の無線基地局装置によって決定された転送レートで前記無線基地局装置へデータを転送する転送手段と、

選択再送型の再送制御プロトコルに基づいてデータの再送制御を行う制御手段と、を具備し、

前記転送手段が前記制御手段に対して前記転送レートを通知して、前記転送手段における転送レートと前記制御手段における転送レートを一致させる、

ことを特徴とする無線ネットワーク制御装置。

【請求項 6】 無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを決定し、前記無線ネットワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的にバッファに蓄積し、前記バッファに蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信する無線基地局装置において使用される転送レート決定方法であって、

前記移動端末装置へ無線送信されるデータの平均伝送レートに前記バッファにおけるデータの待ち時間に応じた係数を乗じた値を無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートとする、

ことを特徴とする転送レート決定方法。

【請求項 7】 前記バッファに蓄積されたデータ量がしきい値以上となる場合に、前記無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを 0 に設定してデータの転送を停止させる、

ことを特徴とする請求項 6 記載の転送レート決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動端末装置と無線基地局装置との間の通信にいわゆるベストエフォート型の伝送方式が適用される移動体通信システムにおける無線基地局装置に

関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、移動体通信システムにおいては、移動端末装置と無線基地局装置との間のデータ伝送に対する HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 技術の適用に関し、様々な検討が行われている。HSDPAは、3GPP (3rd Generation Partnership Project) において標準化が進められている技術である (たとえば非特許文献1、非特許文献2参照)。HSDPAでは、適応変調や HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest)、通信先移動端末装置の高速選択、無線回線の状況に応じた伝送パラメータの適応制御等を無線回線に適用することにより、無線基地局装置から移動端末装置への下り回線の高速化を実現している。

【0003】

HSDPAでは、1つの無線チャネルを複数の移動端末装置で共有する伝送方式であるため、いわゆるベストエフォート型の通信となる。HSDPAでは、複数の移動端末装置が下りチャネルの回線状態を無線基地局装置に報告し、無線基地局装置が、複数の移動端末装置へのデータの送信順序をスケジューリングする。

【0004】

HSDPAのような移動端末装置および無線基地局装置の間の無線区間における高速データ伝送を実現するために、無線基地局装置と無線ネットワーク制御装置との間の有線区間におけるデータ伝送のスループットを向上できるフロー制御技術が強く求められている。以下、無線基地局装置と無線ネットワーク制御装置との有線区間における従来のフロー制御について説明する。図6は、従来の移動体通信システムの構成を示すブロック図である。

【0005】

図6に示す移動体通信システムは、移動端末装置1、無線基地局装置3、無線ネットワーク制御装置5、コアネットワーク6により構成されている。移動端末装置1と無線基地局装置3との間は無線回線2により接続されている。また、無

線基地局装置 3 と無線ネットワーク制御装置 5 との間は有線回線 4 により接続されている。

【0006】

無線ネットワーク制御装置 5 は、コアネットワーク 6 から入力されるデータをフロー制御に従って無線基地局装置 3 に有線回線 4 を介して転送する。転送されたデータは、受信部 38 によって受信され、バッファ 34 に一時的に蓄積される。この一時的に蓄積されたデータは、下りチャネルの回線状態に応じてスケジューリング部 33 によって決定されるスケジューリングに従って無線送信部 31 に入力され、無線送信部 31 で所定の無線処理を施された後、無線回線 2 を介して移動端末装置 1 へ送信される。また、転送パラメータ決定部 35 は、バッファ 34 に蓄積されているデータ量に基づいてフロー制御のための転送パラメータを決定する。その転送パラメータは、送信部 37 から有線回線 4 を介して無線ネットワーク制御装置 5 に送られる。

【0007】

なお、送信部 37 および受信部 38 は無線基地局装置 3 の F P (Frame Protocol) 処理部 36 に存在し、H S - D S C H F P (High Speed Downlink Shared Channel Frame Protocol) に基づいた送受信を行う。また、スケジューリング部 33、バッファ 34、転送パラメータ決定部 35 は、無線基地局装置 3 の M A C - h s (Medium Access Control used for high speed) 処理部 32 に存在する。

【0008】

次いで、従来のフロー制御について説明する。従来のフロー制御は、バッファ 34 に蓄積されているデータ量に基づいて行われる。すなわち、転送パラメータ決定部 35 が、バッファ 34 に蓄積されているデータ量にしきい値を設け、バッファ 34 に蓄積されているデータ量がしきい値以上の場合は無線ネットワーク制御装置 5 に対してデータ転送の停止を指示する転送パラメータを決定し、その後バッファ 34 に蓄積されているデータ量がしきい値以下になった場合にデータ転送の再開を無線ネットワーク制御装置 5 に対して指示する転送パラメータを決定する。

【0009】

なお、転送パラメータは、1回のデータ転送処理において転送すべきデータの量を示すクレジット (Credits)、データ転送処理を実行する間隔を示すインターバル (Interval) およびデータ転送処理を繰り返す回数を示すレピティション・ピリオド (Repetition Period) からなる。

【0010】

このように、無線基地局装置3が、バッファ34に蓄積されているデータ量に基づいて転送停止、転送再開を無線ネットワーク制御装置5に指示することにより、無線ネットワーク制御装置から転送されたデータがバッファ34から溢れてしまうことや、バッファ34が空になってしまい移動端末装置1へのデータ送信が中断してしまうことを防ぐことができる。

【0011】

【非特許文献1】

3GPP, TS25.401 UTRAN overall description, V3.10.0

【非特許文献2】

3GPP, TR25.858 Physical layer aspects of UTRA High Speed Downlink Packet Access, V5.0.0

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、HSDPAでは、無線基地局装置3から移動端末装置1への無線回線2でのデータ伝送はベストエフォート型で行われるため、データの伝送レートが時間的に変化する。また、上記従来のフロー制御では、無線基地局装置3と移動端末装置1との間の伝送レートの変化にかかわらず、無線基地局装置3のバッファ34に蓄積されるデータ量を常に一定に保とうとする。よって、無線基地局装置3と移動端末装置1との間の伝送レートに応じて、データがバッファ34に蓄積されている時間 (待ち時間) が変化する。例えば、バッファ34に蓄積されているデータ量が64 kbitsの場合、伝送レートが64 kbpsなら待ち時間は1 sec、伝送レートが32 kbpsなら待ち時間は2 sec、伝送レートが16 kbpsなら待ち時間は4 secとなる。つまり、無線基地局装置3と移動端末装置1との間の伝送レ

ートが低いほど、待ち時間が大きくなってしまう。

【0013】

また、無線基地局装置 3 と移動端末装置 1 との間の伝送中に生じる伝送誤りによりデータが廃棄されると、移動端末装置 1 からの再送要求に応じて無線ネットワーク制御装置 5 からデータが再送される。再送されたデータは、無線基地局装置 3 と移動端末装置 1 との間の伝送レートが低いと、バッファ 34 での待ち時間が大きくなるため、移動端末装置 1 に直ちに届かない。所定時間経過しても移動端末装置 1 にデータが届かない場合、無線ネットワーク制御装置 5 は、同一データの再送を繰り返し行ってしまう。そして、再送回数が所定のしきい値に達すると、無線ネットワーク制御装置 5 は、移動端末装置 1 に対してリセットメッセージを送信する。このリセットメッセージを受信した移動端末装置 1 は、リセットメッセージに対する A C K (ACKnowledgement: 肯定応答) を無線ネットワーク制御装置 5 に送信するとともに、自装置内に保持しているデータをすべて廃棄する。また、A C Kを受信した無線ネットワーク制御装置 5 も、自装置内に保持しているデータをすべて廃棄する。このように、移動端末装置 1 および無線ネットワーク制御装置 5 が保持しているデータをすべて廃棄すると、通信の中断が生じてしまう。

【0014】

また、無線ネットワーク制御装置 5 が送信したリセットメッセージが、無線基地局装置 3 のバッファ 34 での遅延により移動端末装置 1 に直ちに届かず、その結果、無線ネットワーク制御装置 5 が、リセットメッセージの再送を繰り返し行ってしまうことも考えられる。この場合、リセットメッセージの再送回数が所定のしきい値に達すると、無線ネットワーク制御装置 5 は、無線回線 2 に異常があると判断し、移動端末装置 1 が使用している無線回線 2 の切断を行う。このようにして無線回線 2 が切断されてしまうと、移動端末装置 1 は、利用していた通信サービスを受けられなくなってしまう。

【0015】

以下、上記課題についてシーケンス図を用いて具体的に説明する。図 7 は、従来の移動体通信システムの動作シーケンス図である。

【0016】

まず、無線基地局装置3の転送パラメータ決定部35がバッファ34に蓄積されているデータ量がしきい値以下であることを確認して、データの転送を許可する転送パラメータを決定する。この転送パラメータは送信部37から無線ネットワーク制御装置5に送信される。

【0017】

無線ネットワーク制御装置5は、受信した転送パラメータの指示に従って、データの転送を開始する。無線ネットワーク制御装置5から転送されたデータ0～127は、無線基地局装置3のバッファ34に蓄積される。その後、スケジューリング部33でのスケジューリングに従い、バッファ34に蓄積されているデータは無線送信部31から順に移動端末装置1に送信される。

【0018】

このとき、データ0が無線回線2での伝送誤りにより破棄されたものとする。移動端末装置1は、次のデータ1を受信すると、シーケンス番号の不連続から、データ0が伝送中に廃棄されたことを検出する。そして、受信状態の通知としてデータ0の再送要求（再送要求0）を無線ネットワーク制御装置5に対して送信する。同時に、受信状態の通知の間隔を制御するためのタイマを起動させる。無線ネットワーク制御装置5は、再送要求0を受信すると、データ0を再送する。

【0019】

再送されたデータ0は、無線基地局装置3のバッファ34に蓄積される。しかし、先に蓄積されているデータがすべて送信されていないため、再送されたデータ0は移動端末装置1に直ちには送信されない。再送されたデータ0が移動端末装置1に送信されるまでの間に、無線基地局装置3からはバッファ34に蓄積されている他のデータ（データ2～127）が順に移動端末装置1に送信される。つまり、再送されたデータ0はデータ127が送信されるまでバッファ34に蓄積されたままになる。この結果、図7に示すように、バッファ34におけるデータ0の待ち時間が非常に大きくなってしまう。

【0020】

そして、移動端末装置1は、タイマが満了しても未だ再送要求したデータ0を

受信できていないため、再度、再送要求 0 を無線ネットワーク制御装置 5 に対して送信する。無線ネットワーク制御装置 5 は、同一のデータ（データ 0）を再送するたびに送信回数（D）をカウントアップし、この値が所定回数（図 7 の例では 4 回）に達すると移動端末装置 1 に対してリセットメッセージを送信する。これにより、上記のように、無線ネットワーク制御装置 5 および移動端末装置 1 に保持されているデータがすべて廃棄されてしまう。

【0021】

さらに、無線ネットワーク制御装置 5 が送信したリセットメッセージがバッファ 34 での遅延により移動端末装置 1 に直ちに届かない場合、無線ネットワーク制御装置 5 は、タイマが満了するたびに、リセットメッセージを再送する。無線ネットワーク制御装置 5 は、リセットメッセージを送信するたびに送信回数（R）をカウントアップし、この値が所定回数（図 7 の例では 3 回）に達すると、無線回線 2 の異常と判断し、移動端末装置 1 が使用している無線回線 2 の切断を行う。

【0022】

このように、バッファでの待ち時間のみに基づいた従来のフロー制御では、無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システム（例えば、上記 HSDPA）には対応できない。

【0023】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システムにおいて、バッファでの待ち時間を小さくすることができる無線基地局装置を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

本発明の無線基地局装置は、無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを決定する決定手段と、前記無線ネットワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的に蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信する送信手段と、前記蓄積手段におけ

るデータの待ち時間を測定する待ち時間測定手段と、前記移動端末装置へ無線送信されるデータの平均伝送レートを算出する伝送レート算出手段と、を具備し、前記決定手段は、前記平均伝送レートに前記待ち時間に応じた係数を乗じた値を前記転送レートとする構成を採る。

【0025】

この構成によれば、無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送レートが時間的に変化する場合においても、バッファにおけるデータの待ち時間を小さくすることができる。その結果、無線ネットワーク制御装置および移動端末装置に保持されているデータがすべて廃棄されてしまうことを防止できるとともに、移動端末装置が使用している無線回線が切断されてしまうことを防止できる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る移動体通信システムの構成を示すブロック図である。

【0027】

図1に示す移動体通信システムは、移動端末装置100、無線基地局装置300、無線ネットワーク制御装置500、コアネットワーク600により構成されている。移動端末装置100と無線基地局装置300との間は無線回線200により接続されている。また、無線基地局装置300と無線ネットワーク制御装置500との間は有線回線400により接続されている。また、無線回線200での伝送はベストエフォート型で行われるため、伝送レートは時間と共に変化する。

【0028】

無線ネットワーク制御装置500は、コアネットワーク600から入力されるデータを、無線基地局装置300から指示される転送レートで、無線基地局装置300に有線回線400を介して転送する。転送されたデータは、無線基地局装置300の受信部311によって受信され、バッファ304に一時的に蓄積され

る。この一時的に蓄積されたデータは、下りチャネルの回線状態に応じてスケジューリング部 303 によって決定されるスケジューリングに従って無線送信部 301 に入力され、無線送信部 301 で所定の無線処理を施された後、無線回線 200 を介して移動端末装置 100 へ送信される。

【0029】

データ量測定部 305 は、バッファ 304 に蓄積されたデータ量を測定する。測定されたデータ量は待ち時間測定部 306 および伝送レート算出部 307 に知らされる。

【0030】

伝送レート算出部 307 は、スケジューリング部 303 からの情報に基づいて、移動端末装置 100 へ無線送信されるデータの平均伝送レートを算出する。スケジューリング部 303 は、スケジューリング結果、すなわち、どのタイムスロット（どの時刻）で、どの移動端末装置に、どれだけのデータを実際に送信したのか、または、仮に常に送信機会を得られるような通信環境であったとした場合にどれだけのデータを送信することが可能であったのかを示す情報を伝送レート算出部 307 に送る。よって、伝送レート算出部 307 では、移動端末装置毎に、実際の平均伝送レートまたは仮想の平均伝送レートを求めることができる。たとえば、10 秒間に合計で 320 kbits のデータが移動端末装置 100 に実際に送信された場合には、実際の平均伝送レートが 32 kbps と算出される。また、実際には 10 秒間に合計で 320 kbits のデータを送信する機会しか得られなかったが、仮に 10 秒間常に送信できる機会を得られていれば合計で 3 Mbits のデータを送信することが可能であった場合は、仮想の平均伝送レートが 300 kbps と算出される。そして、伝送レート算出部 307 は、データ量測定部 305 によって測定されたデータ量に応じて、実際の平均伝送レートまたは仮想の平均伝送レートのいずれかを算出する。すなわち、データ量測定部 305 によって測定されたデータ量がしきい値以上の場合は実際の平均伝送レートを算出し、データ量測定部 305 によって測定されたデータ量がしきい値未満の場合は仮想の平均伝送レートを算出する。このように、バッファ 304 に蓄積されているデータ量に基づいて平均伝送レートの算出方法を切り替えることにより、バースト的なトラヒ

ックが発生した場合でも、無線基地局装置 300 は無線ネットワーク制御装置 500 に対して最適な転送レートを指示することができる。そして、このようにして算出された平均伝送レートは、待ち時間測定部 306 および転送レート決定部 308 に知らされる。

【0031】

なお、バースト的なトラヒックが発生することがほとんどない場合は、処理を簡単にするために、上記のような平均伝送レートの算出方法の切り替えを行わず、実際の平均伝送レートまたは仮想の平均伝送レートの一方を固定的に用いるようにしてもよい。

【0032】

待ち時間測定部 306 は、バッファ 304 におけるデータの待ち時間を測定する。待ち時間測定部 306 は、データ量測定部 305 で測定されたデータ量と伝送レート算出部 307 で算出された伝送レートとから、以下の式 (1) に従って、バッファ 304 におけるデータの待ち時間を測定する。

$$\text{待ち時間} = \text{バッファ 304 におけるデータ量} / \text{平均伝送レート} \quad \dots (1)$$

【0033】

つまり、待ち時間測定部 306 は、データ量測定部 305 によって測定されたデータ量を伝送レート算出部 307 によって算出された平均伝送レートで除した値を、バッファ 304 におけるデータの待ち時間とする。このようにして待ち時間を求めることにより、将来の待ち時間も予測することができ、その結果適切なフロー制御を行うことができる。そして、このようにして測定された待ち時間は、転送レート決定部 308 に知らされる。

【0034】

転送レート決定部 308 は、伝送レート算出部 307 で算出された平均伝送レートと待ち時間測定部 306 で測定された待ち時間とから、以下の式 (2) に従って、無線ネットワーク制御装置 500 から無線基地局装置 300 へ転送されるデータの転送レートを決定する。

$$\text{転送レート} = \text{平均伝送レート} \times \alpha \quad \dots (2)$$

【0035】

ここで、上式 (2) における係数 α は、待ち時間に応じて定まる係数であり、0 ~ 1 の間で変化し、待ち時間が大きくなるほど小さくなる。たとえば、転送レート決定部 3 0 8 は、図 2 に示すテーブルを有し、待ち時間に応じた係数 α を求める。図 2 の例では、待ち時間が 0 以上 1 0 0 ms 未満の場合は $\alpha = 1$ となり、待ち時間が 1 0 0 ms 以上 2 0 0 ms 未満の場合は $\alpha = 0.7$ となり、待ち時間が 2 0 0 ms 以上 3 0 0 ms 未満の場合は $\alpha = 0.5$ となり、待ち時間が 3 0 0 ms 以上 4 0 0 ms 未満の場合は $\alpha = 0.3$ となり、待ち時間が 5 0 0 ms 以上の場合は $\alpha = 0$ となる。よって、上式 (2) より、待ち時間が大きくなるほど転送レートは小さくなり、待ち時間が 5 0 0 ms 以上では転送レートは 0 になる。つまり、待ち時間が 5 0 0 ms 以上では無線ネットワーク制御装置 5 0 0 から無線基地局装置 3 0 0 へのデータの転送は停止される。このように、転送レート決定部 3 0 8 は、平均伝送レートに待ち時間に応じた係数 α を乗じた値を転送レートとして決定する。そして、決定した転送レートを転送パラメータ決定部 3 0 9 に知らせる。

【0 0 3 6】

転送パラメータ決定部 3 0 9 は、転送レート決定部 3 0 8 から知らされた転送レートになるように、転送パラメータのクレジット (1 回のデータ転送処理において転送すべきデータの量)、インターバル (データ転送処理を実行する間隔)、およびレピティション・ピリオド (データ転送処理を繰り返す回数) を決定する。このようにして決定された転送パラメータは、送信部 3 1 2 から有線回線 4 0 0 を介して無線ネットワーク制御装置 5 0 0 に送られる。

【0 0 3 7】

ここで、図 3 に示す構成により待ち時間を測定することも可能である。すなわち、無線基地局装置 3 0 0 は T S (タイムスタンプ) 付与部 3 1 3 を有し、データがバッファ 3 0 4 に入力される際に、T S 付与部 3 1 3 によって、そのデータに時刻情報であるタイムスタンプが付与される。待ち時間測定部 3 0 6 は、タイムスタンプが付与されているデータがバッファ 3 0 4 から出力される際に、そのタイムスタンプによって示される時刻と、そのデータがバッファ 3 0 4 から出力された時刻との差を待ち時間として測定する。このようにして待ち時間を測定することにより、現時点における正確な待ち時間を測定することができ、その結果

、精度の高いフロー制御を行うことができる。

【0038】

なお、送信部310および受信部311は無線基地局装置300のFP (Frame Protocol) 処理部310に存在し、HS-D SCH FP (High Speed Downlink Shared Channel Frame Protocol) に基づいた送受信を行う。また、スケジューリング部303、バッファ304、データ量測定部305、待ち時間測定部306、伝送レート算出部307、転送レート決定部308、転送パラメータ決定部309およびTS付与部313は、無線基地局装置300のMAC-hs (Medium Access Control used for high speed) 処理部302に存在する。

【0039】

次いで、無線ネットワーク制御装置500の構成について説明する。図4は、本発明の一実施の形態に係る無線ネットワーク制御装置の構成を示すブロック図である。FP (Frame Protocol) 処理部501は、無線基地局装置300から送信された転送パラメータを、HS-D SCH FP (High Speed Downlink Shared Channel Frame Protocol) に基づいて受信する。そして、その転送パラメータに従って、無線基地局装置300へデータを転送する。つまり、FP処理部501は、無線基地局装置300で決定された転送レートでデータを転送する。また、FP処理部501は、無線基地局装置300へ転送するデータの転送レートと、RLC (Radio Link Control) 処理部503から出力されるデータのレートとを一致させるために、受信した転送パラメータをRLC処理部503に送る。すなわち、FP処理部501は、無線基地局装置300で決定された転送レートをRLC処理部503にも通知する。ここで、FP処理部501は、転送レートをRLC処理部503へ直接通知してもよいし、MAC-d処理部502を介して通知してもよい。RLC処理部503は、選択再送型の再送制御プロトコルに基づいてデータの再送制御を行う機能を有し、MAC-d処理部502に出力するデータのレートを、FP処理部501から通知された転送レートに制御する。MAC-d (Medium Access Control used for dedicated) 処理部502は、RLC処理部503から入力されるデータに対してMAC-d処理を施してFP処理部501に inputs する。このようにして、無線基地局装置300へ転送するデー

タの転送レートとRLC処理部503から出力されるデータのレートを一致させることにより、FP処理部501が有するバッファにおいてデータの待ち時間が発生しなくなる。よって、無線ネットワーク制御装置500から移動端末装置100までの間の伝送遅延をより抑えることができる。

【0040】

なお、RLC処理部503で行われる選択再送型の再送制御プロトコルのRLC処理では、移動端末装置100から通知されるACKまたはNACK (Negative Acknowledgement: 否定応答) に基づき、送信済のデータの中からNACKと通知されたデータを選択して再送する。また、MAC-d処理部502で行われるMAC-d処理では、RLC処理部503から入力されるデータにMAC-dヘッダを付与して、FP処理部501へ送る。なお、RLC処理およびMAC-d処理の詳細については、3GPP, TS25.321 Medium Access Control (MAC) protocol specification, V3.14.0に記載されている。

【0041】

次に、動作シーケンスについて図5を用いて説明する。

【0042】

まず、無線基地局装置300がデータの転送を許可する転送パラメータ1を決定し、無線ネットワーク制御装置500に送信する。

【0043】

この転送パラメータ1を受信した無線ネットワーク制御装置500は、受信した転送パラメータ1の指示に従って、データの転送を開始する。無線ネットワーク制御装置500から転送されたデータ0～10は、無線基地局装置300のバッファ304に蓄積される。その後、スケジューリング部303でのスケジューリングに従い、バッファ304に蓄積されているデータは順に移動端末装置100に送信される。

【0044】

このとき、データ0が無線回線200での伝送誤りにより破棄されたものとする。移動端末装置100は、次のデータ1を受信すると、シーケンス番号の不連続から、データ0が伝送中に廃棄されたことを検出する。そして、受信状態の通

知としてデータ 0 の再送要求（再送要求 0）を無線ネットワーク制御装置 500 に対して送信する。同時に、受信状態の通知の間隔を制御するためのタイマを起動させる。無線ネットワーク制御装置 500 は、再送要求 0 を受信すると、転送パラメータ 2 によって指示された転送レートでデータ 0 を再送する。なお、転送パラメータ 1 の送信から所定時間経過する毎に、上記のようにして決定された転送レートを指示するための転送パラメータ 2 および転送パラメータ 3 が無線基地局装置 300 から無線ネットワーク制御装置 500 に送信される。

【0045】

再送されたデータ 0 は、無線基地局装置 300 のバッファ 304 に蓄積される。ここで、無線基地局装置 300 が上記のようにして転送レートを決定し、バッファ 304 での待ち時間を、移動端末装置 100 からの受信状態の通知の間隔（移動端末装置 100 のタイマ起動から満了までの時間）よりも小さく抑えるようにするので、再送されたデータ 0 は、受信状態の通知間隔よりも小さい時間内にバッファ 304 から出力され、移動端末装置 100 へ送信される。この結果、図 5 に示すように、バッファ 304 におけるデータ 0 の待ち時間を小さく抑えることができる。

【0046】

そして、データ 0 を受信した移動端末装置 100 は、タイマが満了すると、再送されたデータ 0 も含めデータ 11 までのデータがすべて正常に受信できたことを無線ネットワーク制御装置 500 に通知する。

【0047】

その後、正常受信の通知を受けた無線ネットワーク制御装置 500 は、転送パラメータ 3 によって指示された転送レートで、データ 12 以降を転送する。

【0048】

このように、本実施の形態によれば、無線基地局装置から移動端末装置への平均伝送レートと無線基地局装置のバッファにおける待ち時間の双方を考慮して無線ネットワーク制御装置から無線基地局装置への転送レートを決定し、さらに、その転送レートと無線ネットワーク制御装置の RLC 処理部から出力されるデータのレートとを一致させるため、無線ネットワーク制御装置が過剰な量のデータ

を下位レイヤへ転送することを防ぐことができる。また、データの再送が発生した場合においても、再送されたデータが移動端末装置に届くまでに要する時間を小さくし、その結果、無線ネットワーク制御装置および移動端末装置に保持されているデータがすべて廃棄されてしまうことを防止できるとともに、移動端末装置が使用している無線回線が切断されてしまうことを防止できる。

【0049】

なお、無線基地局装置300のバッファ304におけるデータ量にしきい値を設け、バッファ304に蓄積されたデータ量がしきい値以上となる場合は、転送レートを0に設定することで無線ネットワーク制御装置500に対してデータの転送を停止させ、逆に、バッファ304に蓄積されたデータ量がしきい値未満の場合は、上述したような転送レート決定方法によりフロー制御を行うようにしてもよい。このようにすることにより、無線ネットワーク制御装置500から転送されたデータがバッファ304から溢れてしまうことを確実に防ぐことができる。

。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システムにおいて、バッファでの待ち時間を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係る移動体通信システムの構成を示すブロック図

【図2】

本発明の一実施の形態に係る無線基地局装置が有するテーブル

【図3】

本発明の一実施の形態に係る別の無線基地局装置の構成を示すブロック図

【図4】

本発明の一実施の形態に係る無線ネットワーク制御装置の構成を示すブロック

図

【図 5】

本発明の一実施の形態に係る移動体通信システムの動作シーケンス

【図 6】

従来の移動体通信システムの構成を示すブロック図

【図 7】

従来の移動体通信システムの動作シーケンス

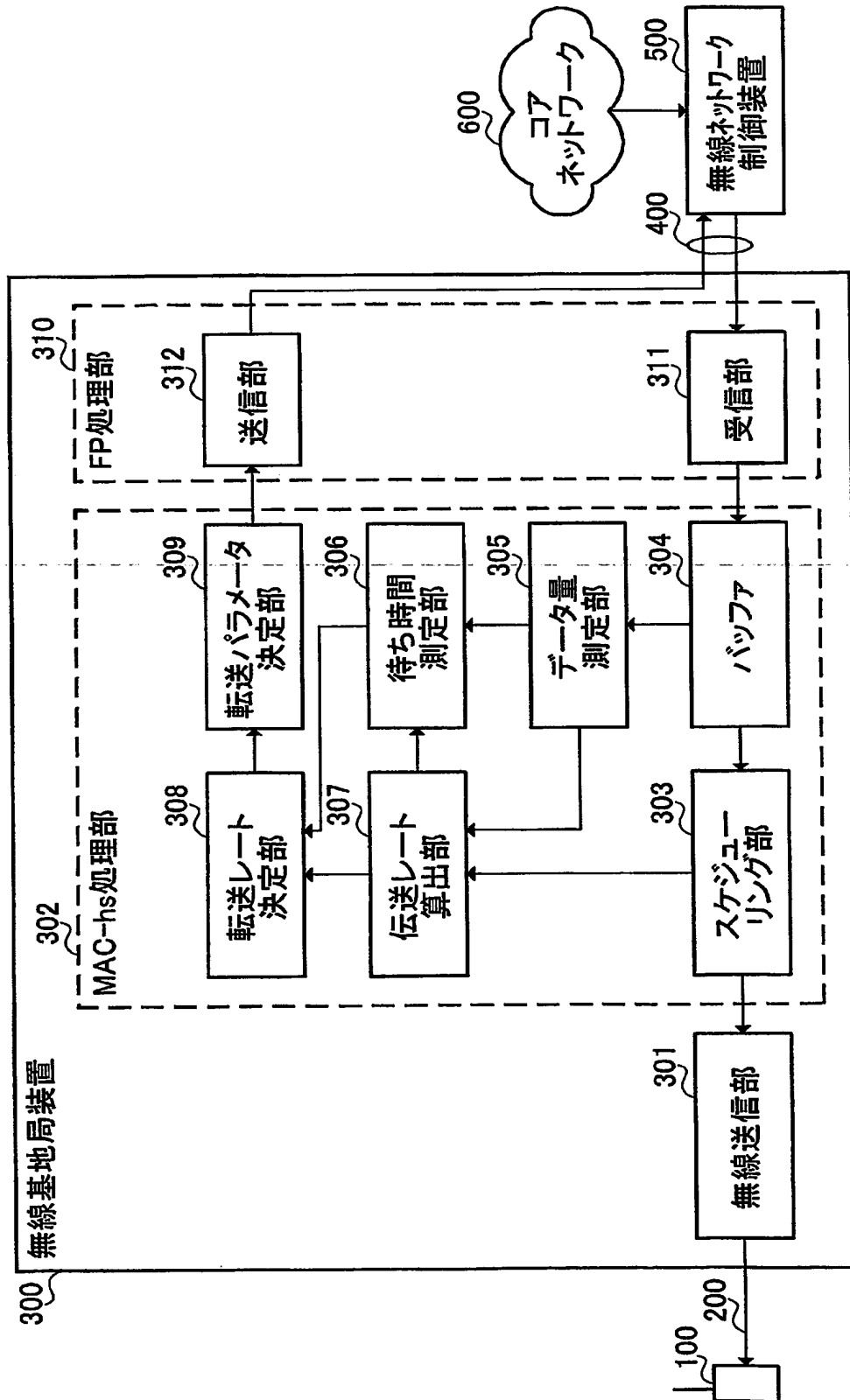
【符号の説明】

- 100 移動端末装置
- 200 無線回線
- 300 無線基地局装置
- 301 無線送信部
- 302 MAC-hs 処理部
- 303 スケジューリング部
- 304 バッファ
- 305 データ量測定部
- 306 待ち時間測定部
- 307 伝送レート算出部
- 308 転送レート決定部
- 309 転送パラメータ決定部
- 310 FP 処理部
- 311 受信部
- 312 送信部
- 313 TS 付与部

【書類名】

図面

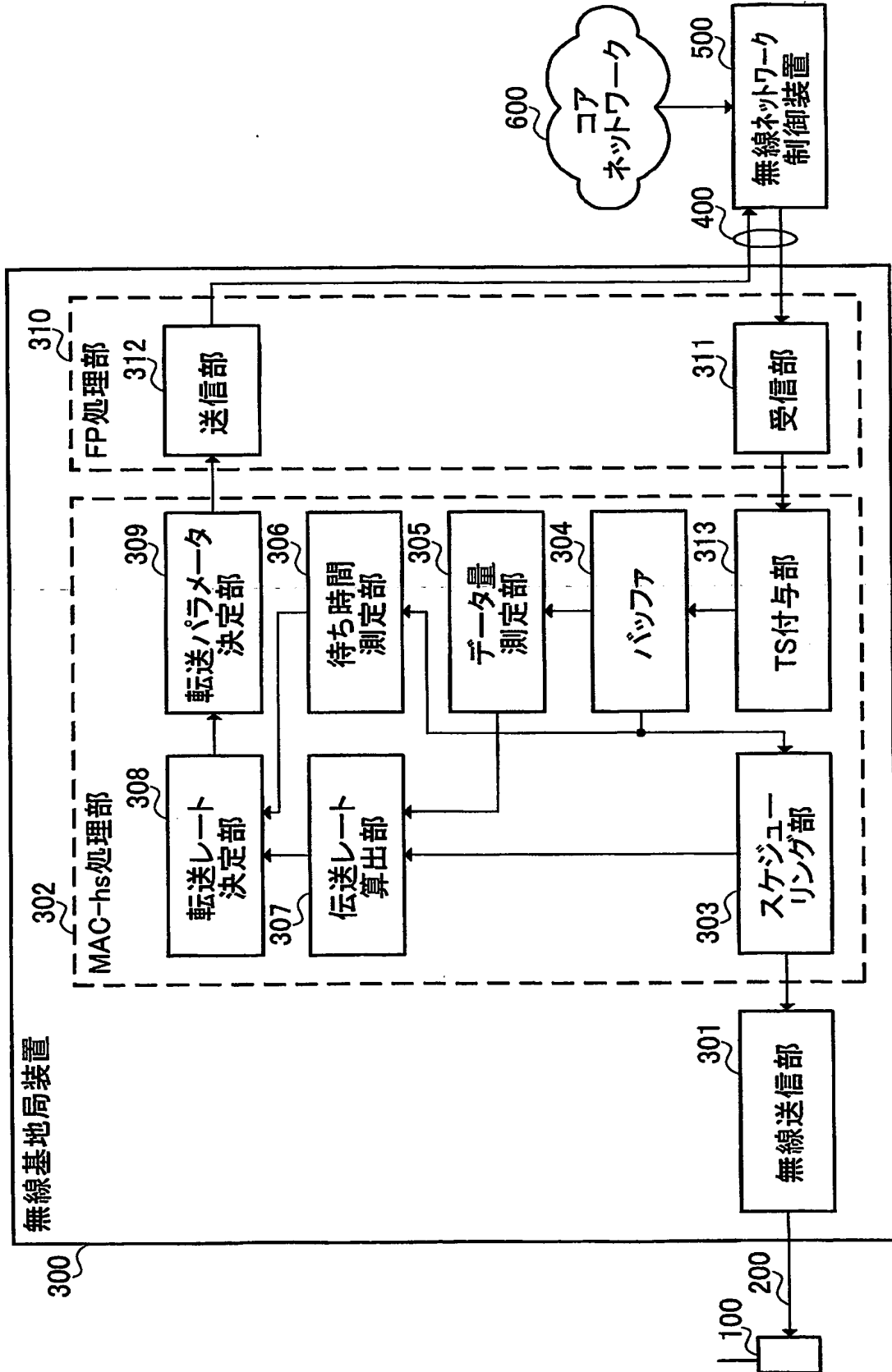
【図 1】



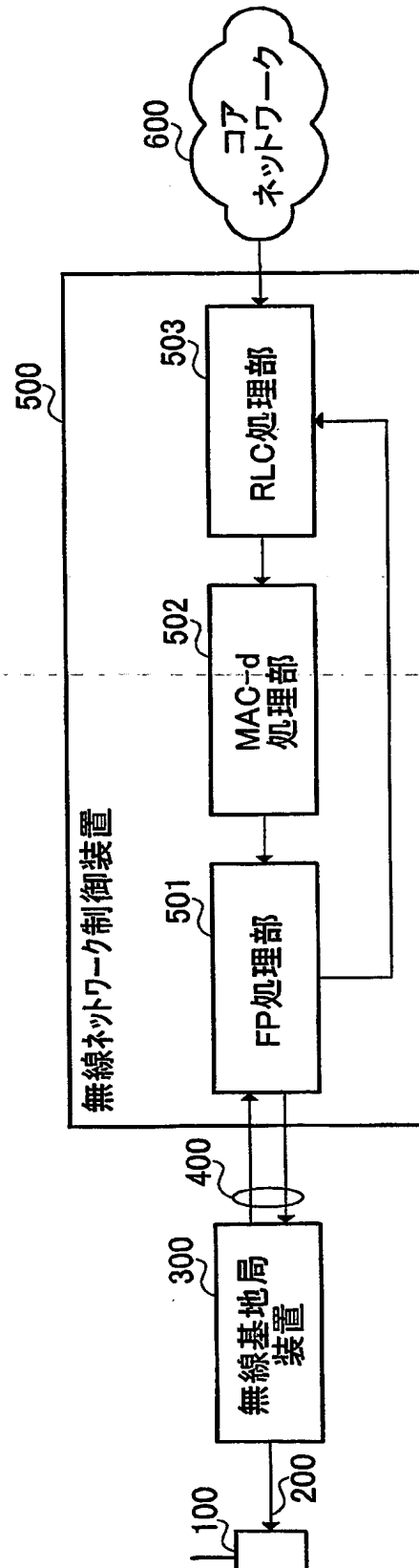
【図 2】

待ち時間[mS]	係数: α
0~100	1
100~200	0.7
200~300	0.5
300~400	0.3
500~	0

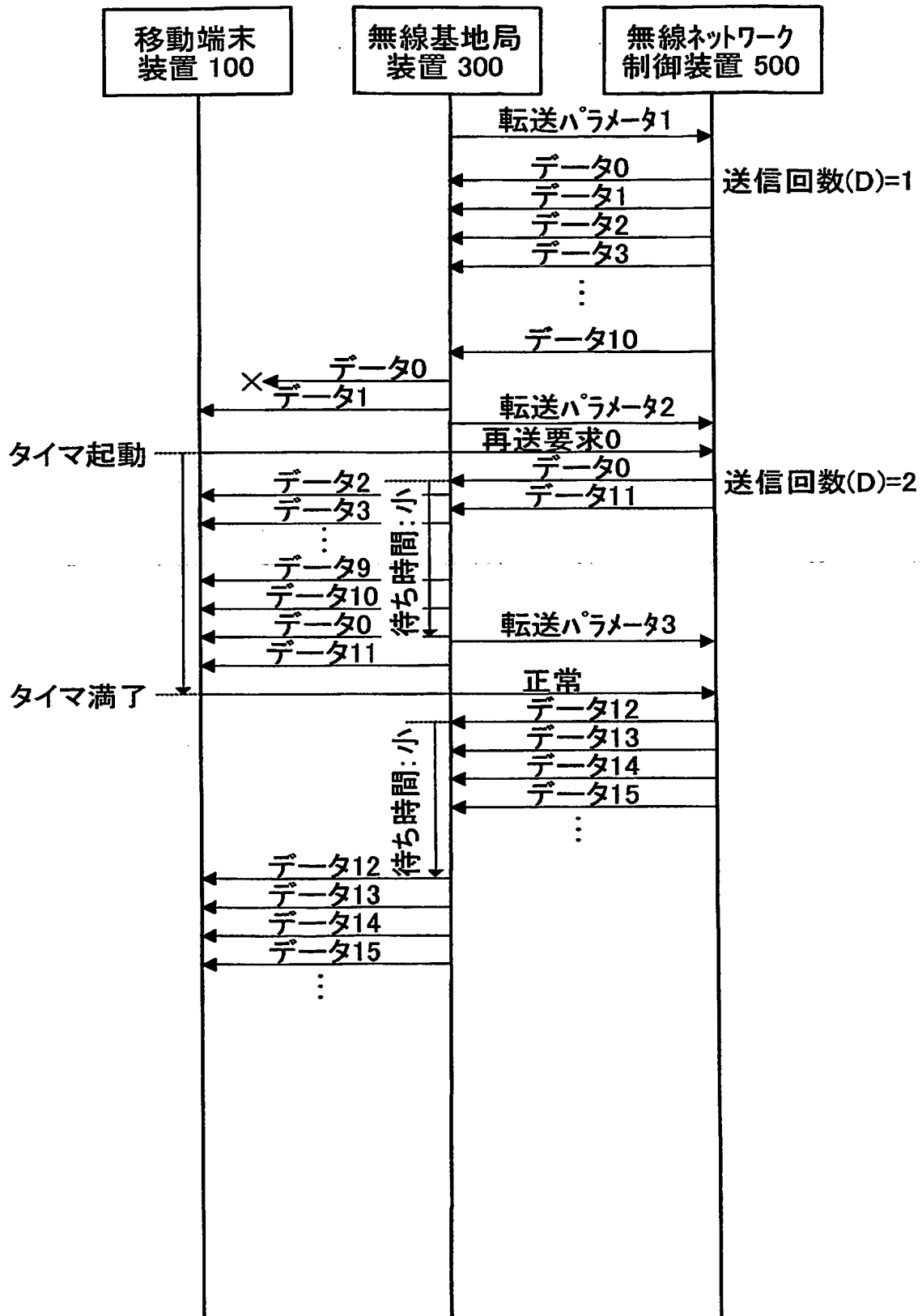
【図3】



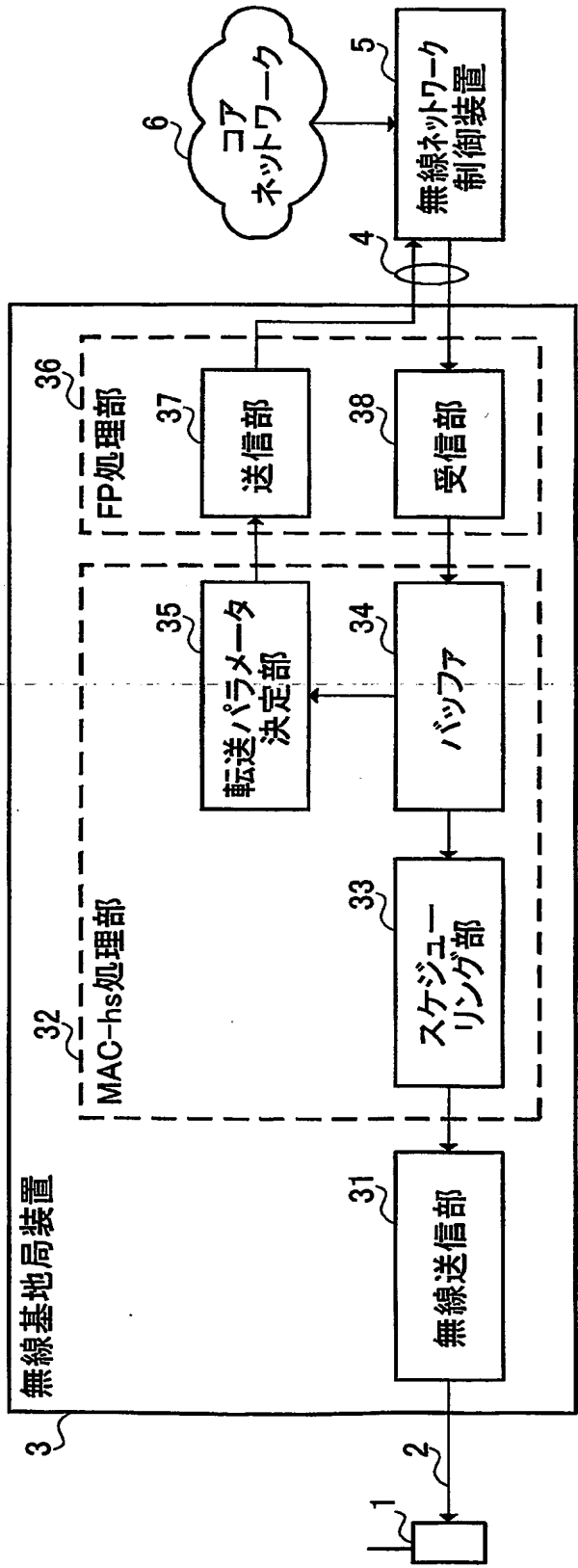
【図 4】



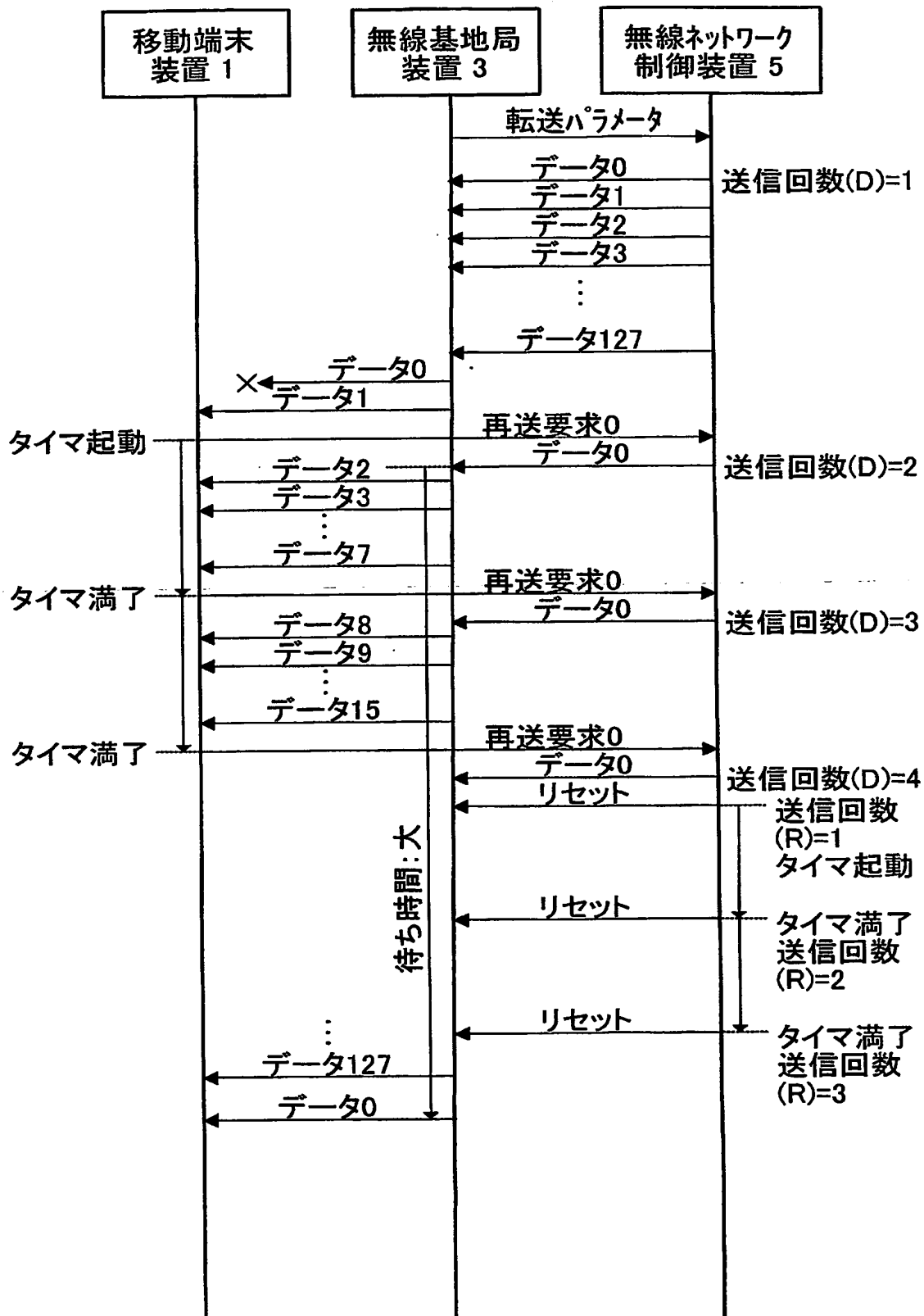
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システムにおいて、バッファでの待ち時間を小さくすること。

【解決手段】 転送レート決定部 308 が、伝送レート算出部 307 で算出された平均伝送レートと待ち時間測定部 306 で測定された待ち時間とから、「 $\text{転送レート} = \text{平均伝送レート} \times \alpha$ （ α は待ち時間に応じて定まる係数であり、0～1 の間で変化し、待ち時間が大きくなるほど小さくなる）」に従って、無線ネットワーク制御装置 500 から無線基地局装置 300 へ転送されるデータの転送レートを決定する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0.9 6 7 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社